



Bac Panther

La station spatiale internationale ISS

Le 23 mars 2012, un lanceur Ariane 5 a décollé du port spatial de l'Europe à Kourou (Guyane), emportant à son bord le véhicule de transfert automatique (ATV) qui permet de ravitailler la station spatiale internationale (ISS).

Au moment du décollage, la masse de la fusée est égale à $7,8 \times 10^2$ tonnes, dont environ 3,5 tonnes de cargaison : ergols, oxygène, air, eau potable, équipements scientifiques, vivres et vêtements pour l'équipage à bord de l'ATV.

2.2. On considère désormais le système {fusée}. Il est soumis à son poids \vec{P} et à la force de poussée \vec{F} définie par $\vec{F} = -D \cdot \vec{V}_g$ où D est la masse de gaz éjecté par seconde.

2.2.1. Montrer que le produit $(D \cdot v_g)$ est homogène à une force.

Chemin de résolution	
Méthode des dimensions	
Deuxième loi de Newton	$dim(F) \longrightarrow dim(M) \cdot dim(L) \cdot dim(T)^{-2}$
Débit : $dim(D) = dim(M) \cdot dim(T)^{-1}$	
$dim(D \cdot V_g) \longrightarrow dim(M) \cdot dim(L) \cdot dim(T)^{-2}$	
Vitesse : $dim(V_g) = dim(L) \cdot dim(T)^{-1}$	
Méthodes des unités de base	
Deuxième loi de Newton	N \longrightarrow kg.m.s ⁻²
Débit : kg.s ⁻¹	
Produit $(D \cdot V_g) \longrightarrow$ kg.m.s ⁻²	
Vitesse : m.s ⁻¹	

Tournez la page

2.2.1.



Astuce : Montrer que le produit $(D.V_g)$ est homogène à une force signifie que la dimension du produit $(D.V_g)$ correspond à la dimension d'une force.

Résolution de l'exercice à l'aide des dimensions :

D'après la deuxième loi de Newton ($F = m.a$), la dimension d'une force est $dim(F) = dim(M).dim(L).dim(T)^{-2}$

Le produit $D.V_g$ a pour dimension $dim(D.V_g) = dim(M).dim(T)^{-1}.dim(L).dim(T)^{-1}$

$$dim(D.V_g) = dim(M).dim(L).dim(T)^{-2}$$

Ce qui correspond bien à la dimension d'une force.

Résolution de l'exercice à l'aide des unités de base :

D'après la deuxième loi de Newton ($F = m.a$), le Newton est équivalent à $kg.m.s^{-2}$

Le produit $D.V_g$ a pour unité $kg.s^{-1}.m.s^{-1}$ soit $kg.m.s^{-2}$

Ce qui correspond bien à l'unité d'une force.